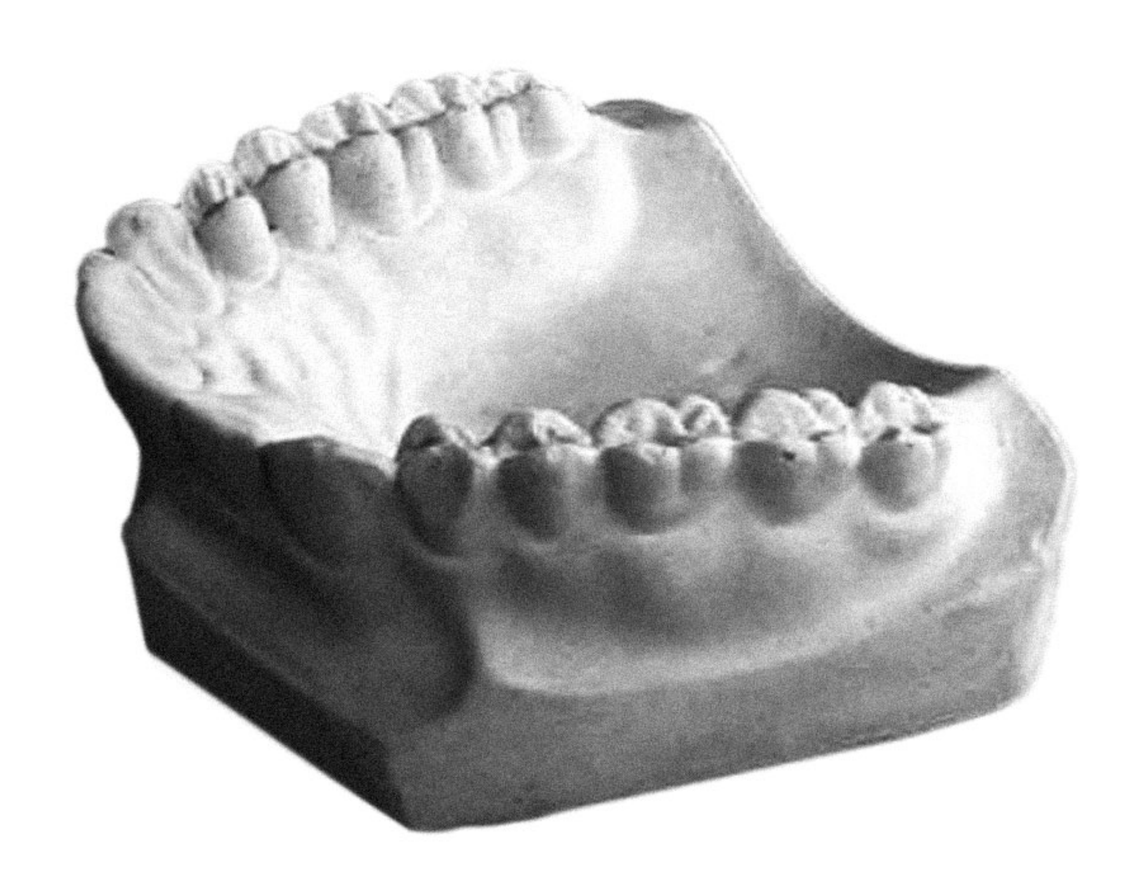
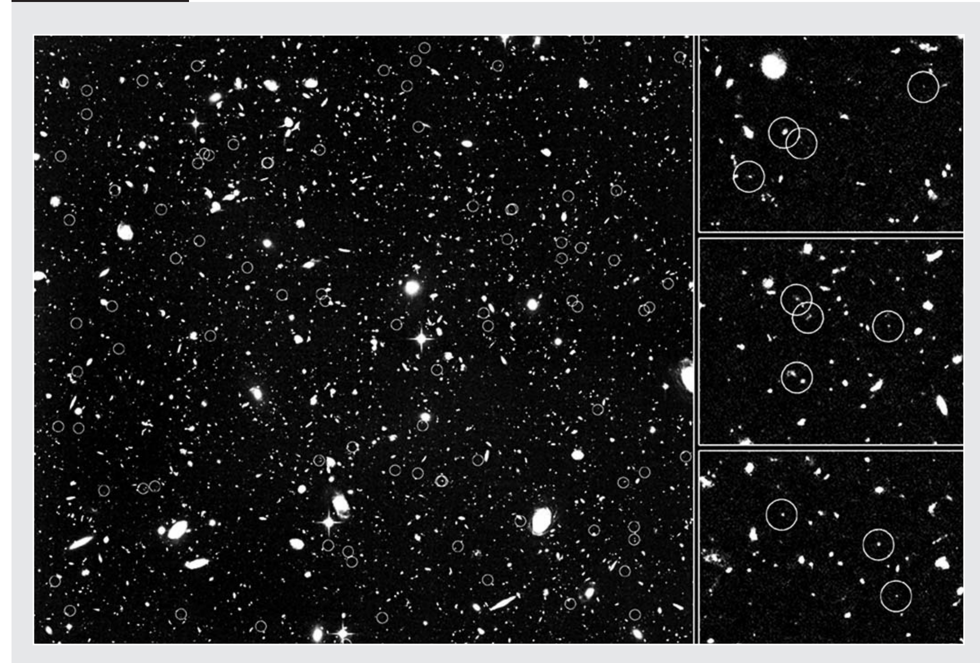

futuro
Suplemento de ciencias de **Página/12**
Año 15 / N° 814 09 . 10 . 2004



ODONTOLOGIA: HISTORIAS DENTALES

¡Qué boquita!

La odontología suele ser denostada por quienes se consideran sufrientes víctimas que se sientan en el sillón del consultorio como si emprendieran el último viaje. Sin embargo, no sólo es una especialidad en espectacular desarrollo, sino que ha regalado a la humanidad bendiciones como la anestesia. Y además, tiene una larga historia, que se remonta a las leyes de Hammurabi, mil ochocientos años antes de nuestra era. Aquí, una historia dental de las culturas, o, mejor, una historia de la no siempre armoniosa relación entre las culturas y los dientes.



La mirada más profunda

POR MARIANO RIBAS

He aquí la imagen más lejana que se haya tomado en toda la historia de la humanidad. Nunca antes vimos tan profundo en el espacio. Allí, un desparramo de siluetas y puntos borrosos se pierde en los confines del universo observable. Son incontables galaxias, enmascaradas por distancias ya no astronómicas sino directamente cosmológicas: 10, 12 y hasta 13 mil millones de años luz. La foto, publicada por la NASA, volvió a demostrar que el veterano Telescopio Espacial Hubble –cuyo destino a corto plazo todavía es incierto– mantiene intactas sus tremendas capacidades. Ahora, esa postal ha vuelto a la palestra, porque un minucioso análisis, a cargo de cinco grupos de expertos de la agencia espacial estadounidense, ha revelado valiosos datos sobre aquellas galaxias primitivas, islas de estrellas que se remontan a la infancia de los tiempos.

MAQUINAS DEL TIEMPO

A decir verdad, no es la primera vez que el telescopio más famoso del mundo (que, paradójicamente, no está en el mundo, sino dando vueltas a su alrededor, a 600 kilómetros de altura) desafía las fronteras de lo visible. Ya a mediados de los '90 se despachó con su célebre "Hubble Deep Field", esa imagen de campo profundo que mostraba las galaxias más distantes observadas hasta entonces, a 10 o 12 mil millones de años luz de la Tierra. Durante los años siguientes, el observatorio orbital, e incluso algunos colegas terrestres, volvieron a sondear las profundidades cósmicas, a la pesca de nuevos records. En realidad, se trataba de mucho más que eso, porque mirar más lejos en el espacio es mirar más atrás en el tiempo: cuando se observa una galaxia que está a una distancia de 10 mil millones de años luz, no la vemos como es ahora sino como era hace 10 mil millones de años luz, porque eso es lo que tardado su luz en llegar hasta aquí. Son imágenes vivas del pasado. Y permiten saber cómo eran los primitivos habitantes del universo, algo fundamental a la hora de entender el origen y la evolución de las galaxias, los grandes ladrillos del cosmos. Desde ese punto de vista, los telescopios funcionan como verdaderas máquinas del tiempo.

COSECHA DE FOTONES PRIMITIVOS

Las vistas más lejanas del universo no se obtienen con un simple "click" de la cámara adosada al telescopio. Para captar los escasos y débiles fotones que provienen de las galaxias más distantes hacen falta larguísimas exposiciones fotográficas que, a esta altura, obviamente, no son tomadas con películas convencionales sino por sofisticadas cámaras digitales. La cuestión es que, esta vez, el ojo del Hubble estuvo abierto, y apuntando al mismo punto del espacio, durante unos impresionantes 11,3 días. La cosecha de fotones dio como resultado la "Ultra Deep Field" (UDF), un nombre que deja bien en claro que, esta vez, se llegó aún más lejos que antes. Técnicamente hablando, las galaxias más tenues que aparecen en esta fotografía (marcadas con círculos) tienen una magnitud visual de 30,7. Lo que significa que son 9000 millones de veces más pálidas que la estrella más débil que podemos ver en un cielo oscuro.

IMAGEN FOSIL

Recientemente, cinco grupos de expertos de la NASA celebraron una conferencia en el Instituto de Ciencia del Telescopio Espacial en Baltimore, Maryland. Y allí anunciaron algunos resultados sumamente interesantes. Por empezar, todos coincidieron en que el grado de "corrimiento al rojo" de los objetos más pálidos de la UDF –unos 100, en total, y marcados con círculos en la foto– delata que están situados a una distancia de unos 13 mil millones de años luz (el "corrimiento al rojo" es el "estiramiento" de las ondas de luz, causado por la propia expansión del universo). Por lo tanto, la UDF del Hubble se remontó hasta una época en la que el universo tenía apenas un 5 por ciento de su edad actual (estimada en casi 13.700 millones de años). Por otra parte, y tomando como base su distancia y tamaño aparente, queda en claro que esas galaxias primitivas eran "enanas", con apenas un 10 por ciento del tamaño de la Vía Láctea. Y ese dato refuerza los modelos cosmológicos que dicen que las galaxias actuales no son otra cosa que el resultado de una lenta fusión de otras más chicas. Desde ese punto de vista, las galaxias de la UDF serían una suerte de "semillas" de lo que vino más tarde.

HACIA EL AMANECER COSMICO

Evidentemente, en espacio y tiempo, el Hubble ha llegado muy lejos. Y los mismos astrónomos coincidieron en que, prácticamente, se lo ha exprimido al máximo. Para superar su marca actual, al menos por poco, haría falta agregarle un nuevo instrumento infrarrojo que ya está construido (la Wide Field Camera 3). Pero para eso hace falta una misión espacial a cargo del transbordador espacial y un equipo de astronautas, cosa que, por ahora, está muy en veremos. De hecho, en la NASA las opiniones están bastante divididas en cuanto a la suerte del telescopio, lanzado al espacio en abril de 1990. Sea como fuere, hay un punto en el que todos están de acuerdo: para mirar lo más lejos posible, es decir, hasta el momento mismo del nacimiento de las primeras galaxias (hace 13.500 millones de años), hará falta un aparato aún más grande. Será el James Web Space Telescope, el sucesor del Hubble. Una máquina aún más increíble, equipada con un espejo primario de 6 metros de diámetro, que sería lanzada al espacio en 2011. En apenas unos años, nos convertiremos en la primera generación humana que contemplará el amanecer del universo. Somos increíblemente afortunados.

¡Qué...

Hay un dolor entre todos
que es más fiero que su abuela.
Con yerba de sapo, amigo,
se cura el dolor de muelas

Copla de MM Román

POR ENRIQUE GARABETYAN

"Ojo por ojo" es, sin dudas, una de las justificaciones más repetidas de la historia. Sin embargo, no siempre se recuerda su segunda parte: el "diente por diente". Esta ley fue escrita en piedra unos 1750 años antes de Cristo, en el famoso Código de Hammurabi que prescribía –en la sección referida a las recompensas y castigos de los practicantes de la medicina– lo siguiente: "Si alguien arranca el diente de un igual, se le arrancará su propio diente. Pero si arranca el diente de un inferior se lo multará con un tercio de mina de plata".

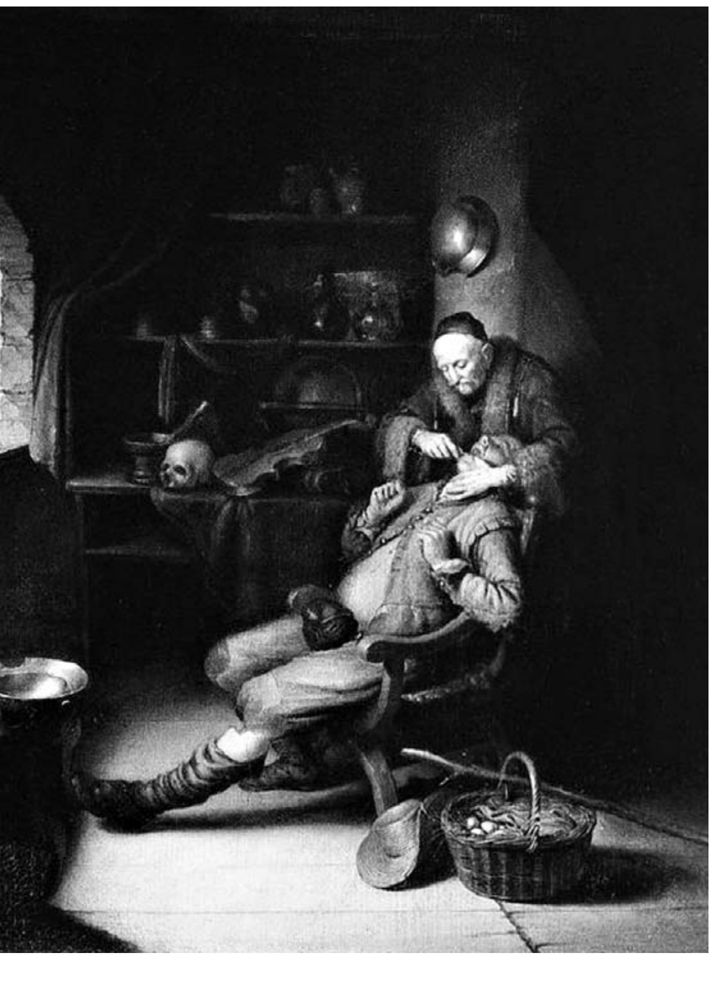
Es cierto que dicho código es un antecedente legal más que una referencia odontológica. Pero todo indica que esa región –la antigua Mesopotamia– fue el lugar donde nacieron las preocupaciones y las primeras explicaciones sobre la salud bucal. De hecho, el primer texto donde se hipotetiza la causa del deterioro dental y el dolor de muelas es una tablilla sumeria que atribuye la enfermedad dental a la presencia del "gusano de los dientes". Explicación que desde entonces se volverá una constante repetida hasta bien entrado el Renacimiento.

Volviendo a la historia antigua, en las tablillas recuperadas de la biblioteca de Asurbanipal (hacia el 650 a.C.), pueden leerse crónicas que dan cuenta de cómo los médicos observaban los dientes de sus pacientes para diagnosticar la presencia de enfermedades. Y también el Antiguo Testamento contiene referencias sobre la importancia de la salud dental, ya que los dientes sanos eran un símbolo de fuerza. Y su pérdida se relacionaba con la debilidad y la enfermedad.

Sin embargo, la primera constancia de un "dentista" profesional proviene de Egipto. Hesy-Re ejerció sus habilidades hacia el 2600 a.C., durante la III dinastía. Y en su tumba se encontró la siguiente inscripción: "el mayor entre los médicos y entre los que tuvieron que trabajar con los dientes".

El padre de la medicina (occidental), por supuesto, no podía dejar de tratar el tema. Hacia el 400 a.C., Hipócrates describió el proceso de la dentición, las afecciones específicas de las encías y los dientes y algunos posibles tratamientos. También explicó cómo extraer muelas recurriendo a los fórceps, pero, sabiamente, recomendaba recurrir a este método *in extremis*. Y hasta se atrevió a atribuir al exceso de comidas dulces la causa de las caries y el deterioro dental, hecho que recibió la bendición bioquímica recién a mediados del siglo XX. Un último presente griego es el uso de la palabra "afta" para nombrar las inofensivas, pero molestas, úlceras bucales.

El siguiente paso lo dieron los etruscos. Cualquier historiador sabe que de esta civilización no hay demasiadas certezas. Lo que sí hay es una curiosidad: se han conservado –extraídos de tumbas– los primeros puentes de la historia odontológica. La tecnología era la mejor posible para la época: se fabricaban uniendo anillos de oro que encajaban ajustadamente sobre las piezas sanas. Estos anillos podían acomodar dientes postizos para reemplazar a los faltantes.



BOCAS LIMPIAS, ALMAS CONTENTAS

Aunque en el rubro odontológico los aportes del Islam no fueron tan destacados como en otros ítem, sí hay detalles llamativos. Mahoma fue un verdadero, aunque indirecto, impulsor de la higiene bucal, ya que las abluciones rituales previas a las plegarias incluían enjuagarse la boca. Se dice también que el profeta recomendaba usar el *siwak*, una rama del árbol Salvadora Persica. Uniendo tallos y remojándolos para separar las fibras, se obtenía un económico (y eficaz) cepillo de dientes, con pasta incluida, ya que la corteza del Salvadora contiene bicarbonato sódico, ácido tánico y otras moléculas astringentes con efectos benéficos para las encías.

Para completar este acápite, también es posible rastrear en los textos de Abu Ali al Husayn ibn Sina (Avicena) la recomendación de mantener los dientes limpios. Para eso sugería usar como pasta dentífrica mezclas de sustancias tales como espuma de mar, corazón de cuerno quemado, sal y polvo de conchas de caracol. Avicena repetía que la causa del dolor de muelas era el gusano dental que se escondía en recónditos lugares de las encías y para tratarlo recomendaba una buena fumigación hecha sobre la base del humo obtenido al quemar semillas de puerro, cebollas, beleño y grasa de cabra.

UNA DE BARBEROS

El oscurantismo científico de la Edad Media no podía dejar incólume a la odontología. Se entendía que el cuerpo humano (incluidos sus dientes) era asunto de Dios y no del hombre, ni aunque éste fuera un devoto monje. Los gusanos dentales seguían siendo una encarnación del mal y la explicación plausible del dolor de muelas, mientras que se volvía muy popular Santa Apolonia (patrona de los "dentistas") desde el año 249. La santa era adorada con devoción y cantidad de iglesias mostraban –aún lo siguen haciendo– vitrales con su efigie llevando en la mano dientes o fórceps.

Mientras tanto, recorrían un lento camino de especialización médica los barberos-cirujanos. Esta extraña mezcla, alumbrada a la sombra de edictos papales que prohibieron a los sacerdotes realizar procedimientos sangrientos, generó la creación de la cofradía de los barberos-cirujanos.

Estos solían recorrer las ferias de las ciudades y atender en el mercado, mientras que un par de ayudantes sostenían (¿retenían?) por los brazos al no siempre valiente paciente y otro colaborador tocaba el tambor, como forma de atraer público y, de paso, tapar los ayes de dolor. Fue recién a caballo de los siglos XVI y XVII cuando la odontología se escindió poco a poco como especialización independiente, manteniendo cierta base científica.

En 1719 instaló en París su consultorio don Pierre Fauchard, considerado por muchos el verdadero padre de la odontología moderna. A diferencia de lo que ocurría en su gremio –y en muchos otros–, Fauchard se animó a recopilar y divulgar todo el conocimiento científico (incluyendo los trucos) acumulados por la odontología. En 1723 publicó *Le Chirurgien Dentiste: ou traitê des dents*, que levantó agrias polémicas entre sus colegas por "popularizar" este saber.

Mientras la profesión iba encontrando sus caminos, merece una mención un hecho trascendente: dos dentistas estadounidenses, Horace Wells y William Morton, fueron responsables de convertir una moda social –el uso de óxido nitroso y del éter– en un práctico anestésico. Así, a partir de 1844 no sólo la odontología sino la práctica médica general cambió de manera revolucionaria, al poder manejarse con efectividad el dolor. En ese camino, Sigmund Freud demostró el valor de la cocaína como anestésico local y un cirujano, William Halsted, desarrolló la idea de inyectar en los nervios una dosis de dicha sustancia.

SONRISAS COMPRADAS

Si bien desde antiguo se trató de trasplantar dientes tallados en marfil, o extraídos de animales, de cadáveres y hasta de "donantes" vivos, puede decirse que recién a fines del 1700 se inventaron los trasplantes actuales. Fue un farmacéutico francés, Alexis Duchâteau, a quien se le ocurrió recurrir a la porcelana como materia prima. Un dentista que colaboró en este trabajo (Dubois de Chémant) siguió los desarrollos y hasta logró recibir una patente en 1789 (de manos de Luis XVI) tras haber presentado sus trabajos ante la Academia de Ciencias Francesa y las autoridades de la Universidad de París.

En los años posteriores aparecieron varios implementos que hoy caracterizan al dentista y numerosos avances técnicos que (en general) surgieron de la iniciativa de avispados profesionales de los Estados Unidos. Por ejemplo, el sillón reclinable, que apareció en 1832, y la vulcanita, base de las dentaduras postizas que durante años manejaron los hermanos Goodyear. También las coronas modernas, que aparecieron hacia 1880, y el famoso torno –hoy aggiornado en turbina– que debutaría en una versión práctica e impulsado a pedal (como las máquinas de coser) en 1858. Habría que esperar hasta 1872 para sentir el primer torno eléctrico, algo no demasiado necesario, ya que no eran muchas las ciudades con redes eléctricas. Y los rayos X, otro clásico del consultorio, se utilizaron también hacia fines del siglo XIX. Este hallazgo de Roentgen fue sin dudas uno de los descubrimientos que más rápidamente pasaron de la ciencia básica a la práctica médica aplicada, ya que días después de conocerse los periódicos daban cuenta de "el atractivo uso práctico en el diagnóstico que tienen estos misteriosos rayos". El resto del siglo XX es ya historia conocida para los pacientes: la higiene y la prevención pasaron a tener un papel protagónico y los indicadores de salud bucal mejoraron sensiblemente gracias a políticas públicas efectivas pero no exentas de controversias, como el uso del flúor. Y desde ya, los nuevos invitados al festín odontológico: los implantes.

Y ¿qué les depara el futuro a nuestras bocas? También en este rubro se apuesta a las populares células madre. De hecho, recientemente se han obtenido dientes de ratón a partir de cultivos de este tipos de células que luego fueron implantados en la boca del animal. Otros avances provienen de la ciencia de los materiales, ya que se están probando diversas moléculas capaces de pegar, rellenar e inducir la regeneración de tejidos dentarios dañados. En definitiva, un futuro sonriente, que parece hecho a pedir de boca.

APUNTES ARGENTINOS

De los abundantes museos de la ciudad de Buenos Aires, uno de los menos conocidos es el de los dientes. Se lo puede visitar gratuitamente, con sólo acercarse al primer piso de la Facultad de Odontología de la UBA (M. T. de Alvear 2142, tel. 4964-1271). Recorrerlo es un placer para la vista, aunque es imposible no estremecerse ante algunos instrumentos y prácticas usuales que –con indudable estoicismo– soportaban nuestros abuelos.

La primera constancia de la presencia de un barbero dentista en Buenos Aires data de un acta del Cabildo de 1589. Allí puede leerse que "al presente en esta ciudad hay oficiales de barbero y carpintero".

Un detalle interesante es que, hacia 1776, las autoridades de la colonia aprobaron una lista de precios que fijaba en 3 reales el honorario del barbero, suma que debían pagar los pacientes a quienes se les extraía una muela. Otro hito importante data de 1891, cuando se creó la Escuela de Odontología de Buenos Aires, que en 1946 se reconvertiría en la actual Facultad de Odontología de la UBA. Y finalmente vale notar que los talleres dentales también han llegado a centenarios, ya que el primercomercio de este tipo ubicado en la ciudad puede rastrearse hasta el establecimiento de don Luis Torreta, que elaboraba prótesis dentales a pedido, allá por 1904.

DIENTES CON FAMA

Una de las reliquias más veneradas del mundo se encuentra en la ciudad de Kandy (Sri Lanka) y está guardada en el templo-museo Dalada Maligawa. Es uno de los mayores tesoros budistas y se lo conoce como "el Diente Sagrado de Buda". Según cuenta la leyenda, esta pieza fue encontrada por un monje entre los restos de la pira funeraria de Siddhartha Gautama, fundador del budismo. Una vez al año, en pomposas ceremonias, se exhibe una réplica del diente que –en medio de una procesión de elefantes– recorre durante varios días las calles de la ciudad.

Otra infaltable pieza famosa –aunque algo más dudosa en su origen– es el diente de Elvis. En julio del 2003, en el sitio web de remates online eBay se publicitó la venta de un molar del músico. El precio base de la supuesta reliquia (que se vendía junto a un mechón de pelo y un disco en oro de *Love Me Tender*) era de 100 mil dólares.

NOVEDADES EN CIENCIA

LA CARRERA DE LOS SEXOS

nature

Una computadora es capaz de decir muchas cosas: "bienvenidos", "tenés un e-mail" o, en el peor de los casos, puede elegir las vías del silencio y la desobediencia, ganándose con ello un rosario de insultos por parte del dueño. La máquina del investigador inglés Andrew Tatem (Universidad de Oxford), en cambio, es aún más especial. Además de espetar fórmulas incomprensibles para el ojo desentrenado, escupe noche y día pronósticos deportivos extrapolados a partir de las tendencias actuales. El último dato en aparecer en pantalla dejará con la boca abierta a los amantes del atletismo: si todo sigue como ahora, para los Juegos Olímpicos del año 2156, por primera vez una mujer será más rápida que el hombre en la prueba de 100m llanos con un tiempo de 8,079 segundos.

Tatem y su equipo no son magos. No tienen una bola de cristal que lustrar e incluso nadie hasta ahora los sorprendió ojeando el horóscopo que aparece en el diario. En vez de guiarse por las ridiculeces propuestas por los astrólogos, confían en la crudeza de los números. Así, advirtieron primero cómo durante los últimos 100 años los corredores (y corredoras) vienen cada vez más veloces y sagaces. "Hay una fuerte tendencia en este momento de que tanto hombres como mujeres mejoren sus tiempos en 100 metros en los Juegos Olímpicos, pero las mujeres están aumentando a un ritmo más alto –explicó Tatem–. Hasta el año 2252, la tendencia es claramente positiva: para los Juegos Olímpicos de 2008, por ejemplo, las mujeres podrían ganar los 100 metros con una marca de entre 10,34 y 10,8 segundos y los hombres en 9,73, destrozando el actual record mundial de 9,78 segundos."

En los cálculos "atléticos" (cuya lista se agrandó con las victorias en Atenas 2004 del estadounidense Justin Gatlin en los 100m con un tiempo de 9,85 segundos y de la bielorrusa Yuliya Nesterenko con 10,93 segundos), no se tomaron en cuenta las posibles "ayuditas" que podrían venir de la mano del doping, ciertas variaciones ambientales o los boicots nacionales capaces de mandar las cifras al diablo.

Lo curioso del asunto, más allá de la predicción deportiva, es la profesión de Andrew Tatem y los suyos: no son ni deportólogos, ni matemáticos ni estadistas sino... zoólogos. Una muestra más de la fecunda sinergia científica.

EL SONIDO DE LA MUERTE

Science

Es asombrosa la cantidad de cadenas lingüísticas que una palabra puede despertar y tejer. Contaminación, por ejemplo: petróleo, humo, nafta, coches, dólares, Exxon y muerte vienen a la mente cada vez que se escucha o lee la oscura palabra. Sin embargo, siempre falta alguna. No está del todo claro por qué, pero entre las ausentes asiduas están la contaminación lumínica (terror de los astrónomos citadinos), la contaminación visual (peligro para automovilistas al volante) y la contaminación sonora que, según la Sociedad para la Conservación de Ballenas y Delfines de Gran Bretaña (WDCS en inglés), azota los océanos y causa estragos entre los cetáceos.

Desde hace 60 años, los niveles de sonidos de baja frecuencia se han incrementado en el ambiente marino del hemisferio norte por culpa de sonares militares, grandes embarcaciones y perforaciones en busca de petróleo y gas submarino. La saturación sonora es tal que ya hay evidencias que muestran cómo ballenas y delfines se han vuelto sordos e incapaces de orientarse y comunicarse entre sí (para localizar a una cría o para alertar acerca de la presencia de depredadores cercanos).

Por ello, la WDCS lanzó la campaña "Océanos de Ruido" para que el público tome conciencia de este problema hasta ahora invisible (e inaudible) para muchos y se ponga todo en marcha para la creación y firma de un tratado mundial que no siga el ejemplo de Kyoto y naufrague, como todo, en la nada.

IMAGEN DE LA SEMANA



La nave espacial privada SpaceShipOne lo hizo de nuevo: el lunes pasado consiguió con éxito ascender a los confines de la atmósfera para alzarse con el "Ansari X Prize", dotado con 10 millones de dólares. El galardón ofrecía ese monto a la primera nave privada que, antes del 1º de enero de 2005, fuese capaz de transportar a tres personas a una altura de 100 kilómetros, volviese sin problemas a la Tierra y repitiese la operación en un plazo de dos semanas.

LIBROS Y PUBLICACIONES

TEORIA CUANTICA PARA PRINCIPIANTES
J. P. McEvoy y Oscar Zárate
Ed. Longseller, 176 págs.



La mecánica cuántica es uno de los pilares de la física del siglo XX, y reunió bajo sus alas una serie de nombres que ponen, verdaderamente, la carne de gallina: Planck, Einstein, Bohr, Heisenberg, Dirac, Pauli, Schrödinger, De Broglie, y tantos otros. En realidad, fue la resolución de un enigma que se planteó a la física a la vuelta del siglo XIX, cuando se empezó a explorar el átomo, y aparecieron los sorprendentes descubrimientos de Roentgen (los rayos X), Becquerel (la radiactividad) y Marie Curie, cuando, al encontrar el radio y el polonio, mostró que la radiactividad era un fenómeno que no se limitaba al uranio.

Lo cierto es que al abordar un problema no resuelto del siglo XIX, el físico Max Planck introdujo una hipótesis que, según los cánones del momento (1900), resultaba extravagante: que la energía se emitía de manera discreta, en pequeñas unidades, o paquetes que llamó *cuantos*. En realidad, lo que hizo Planck fue romper una especie de dicotomía sagrada: lo discreto estaba reservado para la materia (los átomos son unidades discretas), mientras que lo continuo era el reino absoluto de la energía, o mejor dicho, la energía estaba instalada en el reino de lo continuo.

La teoría rodó hasta las manos de Einstein, que la extendió a la luz, y luego a Bohr, que consiguió, mediante la hipótesis de la energía discreta, armar un modelo plausible del átomo de hidrógeno, y en los años '20, Werner Heisenberg y Erwin Schrödinger armaron con los elementos dispersos de la cuántica una mecánica sólida, que sería completada por De Broglie con la teoría ondulatoria de la materia.

De esta historia da cuenta *Teoría cuántica para principiantes*, en la buena línea de los libros de divulgación, apoyada (como todos los libros de esta colección), por una gráfica abundante, que no es justamente un añadido, sino que ocupa la médula, la estructura misma del libro, y su narrativa de historieta. Aceptable introducción, es más un libro de consulta que un tratado; se lee aceptablemente, y relata una de las aventuras más impresionantes de la ciencia del siglo XX.

Federico Kukso

AGENDA CIENTIFICA

SEMANA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA
Del 18 al 22 de octubre, los centros de investigación del Conicet en todo el país abrirán sus puertas ofreciendo distintas actividades para estudiantes y docentes del tercer ciclo de EGB, polimodal y educación secundaria. Habrá talleres, visitas guiadas, charlas explicativas, exposiciones y conferencias. Informes: *www.conicet.gov.ar*, 4953-7230 int. 214.

VIERNES DE CIENCIA
El martes 12 de octubre a las 18.30, el físico Leonardo Levinas expondrá sobre "Los enigmas celestes en la navegación de Colón a América" en los habituales "Viernes de ciencia" realizados los segundos y cuartos viernes de cada mes en el Planetario, Av. Figueroa Alcorta y Sarmiento. Gratis. Informes: *www.planetario.gov.ar*

MENSAJES A FUTURO
futuro@pagina12.com.ar

HISTORIA DE LA CIENCIA

Supernovas y Revoluciones

POR ALEJANDRO GANGUI*

Hace hoy justo 400 años el cielo nocturno fue escenario de un evento astronómico sin par. Sucedió en Praga, durante la noche de otoño del 9 de octubre de 1604, cuando Jan Brunowski, pupilo del célebre astrónomo Johannes Kepler, detuvo su mirada en la constelación de Ofiuco, representante celeste del "portador de serpientes" mitológico.

Algo había allí que le llamaba la atención, una luz brillante –justo en el talón derecho del serpentario– que nunca antes se había visto: una "estrella nueva" había nacido.

Alertado por Brunowski, Kepler pudo emprender un estudio sistemático de este nuevo habitante del cosmos. Aunque en un comienzo la "herida" del talón era pequeña y pálida, a los pocos días se reveló majestuosa y brillante como el planeta Júpiter. Sus precisas mediciones hicieron que hoy los astrónomos asocien con Kepler este objeto fugaz del cielo, bautizándolo la "Supernova de Kepler" para la posteridad.

Desde siempre, los eventos de supernova han despertado intriga y admiración. Es que se cuentan entre las explosiones estelares más violentas que observan los astrónomos. Sólo cinco de estos eventos ocurridos en nuestra galaxia fueron documentados en la historia en el último milenio. Se trata de las supernovas de los años 1006, 1054, 1181, 1572 y 1604, y todas ellas estuvieron entre los objetos más luminosos (y enigmáticos) del cielo nocturno.

El evento de noviembre de 1572, hoy conocido como la supernova de Tycho Brahe, fue famoso para la historia de la humanidad. El seguimiento de su posición en el cielo demostró que dicha "estrella visitante" no presentaba variación apreciable en el tiempo (la Luna y los planetas sí lo hacían). Sin duda, debía pertenecer entonces a aquel mundo que tradicionalmente permanecía invariable y eterno: contrariamente a la doctrina aristotélica, sí existirían cambios en el mundo etéreo supralunar.

Estas observaciones pioneras, junto a muchas otras realizadas más tarde por Galileo, darían la fuerza (el peso de la evidencia) que precisaría en su arremetida en contra del modelo cristiano-aristotélico que desde hacía siglos imponía a la Tierra como centro del universo. Las supernovas habían así contribuido a un cambio radical en la forma de entender el cosmos de aquella época.


EINSTEIN, ACELERACION COSMOLOGICA Y SUPERNOVAS.

Pero en el universo visible que nos rodea hoy hay miles de millones de galaxias, y por ello los astrónomos no se quedan cortos de explosiones de supernova para estudiar. Observaciones recientes con un tipo particular de supernovas extragalácticas mucho más lejanas (a las que se toma como patrón de luminosidad y que permiten calcular distancias astrofísicas) han sugerido otro cambio sorpresivo en la imagen que tenemos del universo dinámico actual.

Mediciones precisas han revelado que estas supernovas son más pálidas y que se hallan en promedio entre un 10 y un 15 por ciento más alejadas de lo que uno esperaría en un universo en desaceleración. Luego, la expansión cósmica se estaría acelerando a las mayores escalas visibles del universo, en lugar de desacelerarse debido al frenado gravitacional de la masa-energía que contiene.

¿Qué tipo de materia o energía cosmológica es capaz de producir dicha evolución? ¿Qué mecanismo cósmico "repulsivo" (y contrario a la atracción newtoniana) podría ser el responsable? Bien, ya en 1917, Einstein introdujo la llamada "constante cosmológica", una constante cuyo efecto neto repulsivo era contrarrestar el colapso gravitacional y permitir la existencia de un universo estático (en acuerdo con las observaciones de la época).

Pero el descubrimiento de la expansión del universo hizo que el padre de la relatividad desechara dicha constante adicional en su teoría. Hoy las últimas observaciones vuelven a requerir su presencia, e incluso con un valor algo mayor, de manera de explicar la disminución de la luminosidad de las supernovas y dar cuenta de la dinámica presente del cosmos.

** Departamento de Física (FCEyN-UBA) e Instituto de Astronomía y Física del Espacio (Conicet).*

FINAL DE JUEGO

Donde Kuhn y el Comisario Inspector se adentran en el Palacio de la lógica y se propone un enigma con cuentas bancarias

POR LEONARDO MOLEDO

Llegaron a un enorme caserón, en cuya puerta se leía "Palacio de la lógica", y donde la lógica estaba siendo velada. Esa permanente confusión entre la lógica en general y la lógica particular producía constantes roces y enfrentamientos.

–Esta vez optaron por el descuartizamiento –dijo el Comisario Inspector, después de hablar unos minutos por su celular. No parecía tranquilizador. El interior del Palacio era razonable: las habitaciones se habían transformado en aulas y comunicaban todas entre sí. En el centro del hall, un escritorio, más que apoyado sobre el piso, parecía suspendido entre las paredes y el vitral. Sobre él, un teléfono negro, sutilmente, brillaba. En el patio, una hilera de columnas delgadas y probablemente innecesarias confería volumen al conjunto. Al costado, un baño y una cocina rebosaban simplicidad. Una caja de fósforos, depositada junto a las hornallas, insinuaba desprecio por la tecnología. Sin embargo, era un lugar plausible, lo cual es decir bastante.

Una marea de lógicos de varias generaciones se apoyaban pensativos en las paredes y llenaban las aulas; lógicos escuálidos, empíricos, esféricos, falsacionistas auténticos, carniceros de la realidad, cortadores en lonjas de la verdad científica, detectores de metalenguajes, arquitectos de metavelorios, apasionados cultores de la razón dialéctica. Era un tumulto. Una lógica joven servía café. Guió al Comisario Inspector y a Kuhn hasta la capilla ardiente.

La lógica había sido asesinada brutalmente, y la habían mutilado de manera horrible. Varios restauradores, después de trabajar un día entero, habían logrado dar a las piezas sueltas el aspecto formal de un maniquí, casi un muñeco articulado. Los miembros estaban clavados en alambres, que se curvaban en posturas extraordinarias, y le habían superpuesto un armazón de cobre para que no se desparramara. Atrás, en un cartón, habían dibujado un ataúd, en escorzo. Cada tanto, los familiares, o los lógicos amigos y todavía supervivientes, cambiaban la posición del cuerpo, utilizando unas rueditas colocadas especialmente y que funcionaban como músculos artificiales.

Todos hablaban en voz baja, y las conversaciones inevitablemente se mezclaban con independencia de las posiciones encontradas. Aunque se trataba de un velorio, se preservaba el rigor científico y las agudas observaciones cruzaban la capilla ardiente como flechas. Los lógicos se inclinaban sobre su colega muerta, pero solo lo hacían como un ritual, como sirviendo a un señor más poderoso que todos ellos, intuyendo una proposición clave que se les escapaba y que no cabía, o que por lo menos no cabía del todo, dentro de los rígidos cánones del academicismo. ¿La muerte? ¿Qué es eso? El asesinato no era, para ellos, sino una alteración filosófica en un mar de pruebas y contrapruebas, de implicaciones y absurdos. Al fin y al cabo, las leyes de la lógica se articulan del mismo modo que el cadáver con alambres, hasta rematar en el medio de las tablas de verdad, en algún punto irrevocable.

Apenas vio ese espectáculo espantoso, al Comisario Inspector se le ocurrió un enigma.
–Este enigma lo planteó Ana María Shua –dijo–. Woody Allen dijo alguna vez: "Me gustaría que dios me diera una prueba contundente de su existencia, por ejemplo depositando un millón de dólares en mi cuenta del banco". Y el enigma es éste: ¿puede dios depositar un millón de dólares en la cuenta de Woody Allen? ¿Y puede materializar un millón de dólares y dárselo en mano?

¿Qué piensan nuestros lectores? ¿Puede? ¿Y por qué habrán matado a la lógica de una manera tan horrible?

Correo de lectores

DESEOS Y OMNIPOTENCIA
El primer deseo es que se cumpla el segundo. El segundo, que no se cumpla el tercero. Y así sucesivamente. ¿Cuál es el décimo? Probablemente, por razones de simetría, que no se cumpla el primero. De todas formas, bastan dos deseos para que el conjunto sea contradictorio: el deseo A es que no se cumpla el deseo B. Es imposible cumplir ambos, manteniendo las reglas de la lógica. Claro que un dios verdaderamente omnipotente debe ser capaz de cumplirlos. No veo por qué su omnipotencia deba limitarse a las leyes civiles o naturales, pero no incluir a las de la lógica.
Un saludo,

Claudio Sánchez

SATISFACCION
¿Podría un dios omnipotente satisfacerlos? Si es omnipotente, seguro. Por el contrario, un dios impotente no creo pueda satisfacer a nadie...

Eduardo Romano